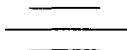


- az önbecsülés fontossága → „Képes vagy rá!”
- nem kell félni a kudarctól → tudatosítás
- „dupla” lehetőség (elrontott, sikertelen feladat, dolgozat kijavítása)
- minden kis eredményt számon tartunk → ismételt sikerek elérése
- személyes, egyéni bánásmód
- a gyakorlatban hasznosítható tudás erősítése
- egyéni feladatok készítése a tanulók számára
- pozitív énkép kialakítása: „Tudom, hogy Te meg tudod csinálni!”

A motiváció kérdése fontos az általános iskola falain túl is, hiszen az egyéni motívumrendszer fejlettsége meghatározó a felnőttkorban, a magánéleti és munkahelyi sikerekben és sikertelenségekben. Éppen ezért kiemelt fejlesztési feladata minden pedagógusnak, minden intézménynek a tanulói motívumrendszer kialakítása, gondozása, hiszen az önfejlesztés igényének kialakulásához elengedhetetlenül szükséges folyamat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Dr. Kozéki Béla: Személyiségfejlesztés az iskolában. – Békéscsaba: Békés Megyei Pedagógiai Intézet, 1984.
2. Józsa Krisztián: Ami nélkül nincs minőség: motiváció az iskolában. – Szeged: Szegedi Nyári Egyetem Évkönyve, 2001., 123-141. p.
3. O'Neill-Drillings: Motiváció (elmélet és kutatás). – Bp.: Vince Kiadó, 1999.
4. Barkóczi Ilona-Putnoky Jenő: Tanulás és motiváció. – Bp.: Tankönyvkiadó, 1980.



DR. VEIDNER JÁNOS
ny. főiskolai tanár
Szeged

A fogalomalkotás, a megszilárdítás, az alkalmazás szerepe a fizikatanításban

III. befejező rész

A) A fizikai fogalmak

Az alapfokú fizikatanításban a fogalmak sokaságával ismerkednek meg a tanulók. Ezek egy része olyan, melyet az életből vagy előző tanulmányaikból ismernek. Ilyenek pl. az olvasás, a fagyás, a sebesség stb. Az ismertetőjegyek azonban sokszor hiányosak, hézagosak, néha tévesek, olyanok, hogy azokból általánosítani, „fogalmat” alkotni nem lehet. A fogalmak másik része pedig olyan, melyekkel fizikai tanulmányaik során ismerkednek meg.

A fizikában használt fogalmak nem mindegyikét tekintjük azonban szűkebb értelemben vett fizikai fogalmaknak.

Nem fizikai fogalmat jelölnek

– az anyag- és eszköznevek: pl. víz, gáz, vas, hőmérő, ampermérő stb.

– a fizikai folyamatokat, jelenségeket kifejező, megjelölő szavak: pl. az olvadás, a fagyás, a párolgás stb.

Az alapfokú fizikatanításban az anyag- és eszköznevek fogalmi tartalma megfigyeléssel, kísérlettel viszonylag könnyen kialakítható. Pl. megismerik a hőmérő célját, szerkezetét, készítési módját, felhasználását. Nem definiáljuk tehát a hőmérőt, hanem csupán felépítésére, működési elvére, használatának helyes alkalmazására tanítjuk meg a tanulókat.

A fizikai folyamatokat, jelenségeket tükröző szavak jelentős része pedig olyan, melyekről képzeletük vannak az alapfokú iskolába járó tanulóknak. Pl. az olvadás jelensége első megközelítésben – olyan (halmazállapot-) változás, amikor a szilárd test folyékony állapotba megy át – ismert a tanulók előtt, ha megfogalmazni saját szavaikkal ilyen szinten nem is tudják.

Az ismeretszerzésben a fizikai tények, jelenségek ismerete, azok gondos megfigyelése elengedhetetlen, önmagában azonban ezek még nem jelentik azok teljes ismeretét. Tapasztalják, pl., hogy a vas nehéz, az alumínium könnyű fém. Azt azonban, hogy miért nehéz és miért könnyű, a megállapításból még nem tudhatja a tanuló.

Szükséges tehát a tényeket, megfigyeléseket gondosan elemezni. Az elemzésnél szétválasztjuk a lényeges jegyeket a lényegtelen jegyeiktől, a megkülönböztető jegyeket a hasonló jegyeiktől. A fenti esetben a tanulók aktív közreműködésével, tanári irányítással megállapíthatjuk, hogy egy nagyobb tömb alumínium lehet nehezebb is egy kisebb tömb vasnál. Ahhoz tehát, hogy eldönthessük, melyik a nehezebb fém – a vas vagy az alumínium –, gondos összehasonlítást kell végeznünk. Az összehasonlításnak két útja van.

Az *egyik út* logikailag könnyen belátható, követhető a 12-13 éves tanuló számára. Annak megllátatása, hogy azonos térfogatú – a gyakorlatban 1 cm³ vagy 1 dm³ térfogatú – anyagok tömegét hasonlíttjuk össze. Így:

1 cm ³ vas tömege	7,8 g
1 cm ³ alumínium tömege	2,7 g
1 cm ³ ólom tömege	11,3 g
1 cm ³ tölgyfa tömege	0,8 g

Ezek alapján könnyű a kérdés megválaszolása: a vas nehezebb, az alumínium könnyebb fém.

A *másik út* logikailag nehezebben követhető a tanuló számára. Itt észre kell vetetnünk, hogy ha 2-szer, 3-szor, 5-ször nagyobb a vas térfogata, akkor a tömege is 2-szer, 3-szor, 5-ször nagyobb lesz.

1 cm ³ vas tömege	7,8 g
2 cm ³ vas tömege	15,6 g
3 cm ³ vas tömege	23,4 g
:	
5 cm ³ vas tömege	39,0 g

Ez a megállapítás igaz az alumíniumra és minden testre. Vagyis:

ahányszorosára növeljük a vas térfogatát, annyszorosára nő a vas tömege is. Következik: azonos testnél a test tömege és a térfogata egyenesen arányos.

Megvizsgálva az összetartozó tömeg és térfogatértékek hányadosát:

$$\frac{7,8 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \qquad \frac{15,6 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{23,4 \text{ g}}{3 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \qquad \frac{39,0 \text{ g}}{5 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

állandó értékeket kapunk.

Ez az állandó érték a vasra jellemző állandó, a vasra jellemző fizikai mennyiség, melyet a vas sűrűségének nevezünk.

Ugyanezzel a gondolatmenettel megvizsgálható az alumínium is, ahol az alumínium tömegének és térfogatának hányadosa $2,7 \text{ g/cm}^3$ jellemző értéket kapunk, melyet az alumínium sűrűségének mondunk.

Ezeknek a jelentése pedig az, ha 1 cm^3 térfogatú vasat veszünk, annak tömege $7,8 \text{ g}$, ha 1 cm^3 térfogatú alumíniumot veszünk, annak tömege $2,7 \text{ g}$.

Ez a logikai menet azután elvezeti a tanulót a sűrűségfogalom általánosításához, amikor ebben a formában határozza meg:

A sűrűség a test tömegének és térfogatának hányadosával meghatározott fizikai mennyiség, mely az anyagra jellemző.

A második út a precíz, minden – szakmai, didaktikai – vonatkozásban elfogadhatóbb út. Az így kialakított sűrűség fogalom azonban megköveteli a tanulóktól a tények, a mérési eredmények (nem elég a logikai beláttatása, feltétlenül mérni kell!):

- elemzését;
- absztrakcióját, a lényeges jegyek leválasztását, kiemelését a tárgyról;
- általánosítását, a lényeges jegyek kiterjesztését a fogalom alá tartozó tárgyak, jelenségek egész csoportjára.

Mindez a tanulóktól a matematikai, az arányossági fogalmak ismeretét, az elemző (analizáló), az elvonatkoztató (absztraháló), az általánosító (szintetizáló) képesség egy kívánt szintjét igényli. Ezért vitatható és vitatott egyesek által pl. a század elején még csak egy osztályban tanított alapfokú fizikatanításban a fogalmak szorosabb értelemben vett értelmezése, definiálásának szükségessége, a definiálás módja. Más a helyzet ma!

A definiálás, tanítás során el kell jutni még:

- a sűrűség jelöléséhez σ
- a sűrűség kiszámításáig $\sigma = m/V$
- a sűrűség mértékegységéig $\text{g/cm}^3, \text{kg/m}^3$
- a számításos feladatokban a σ, V, m kiszámításáig. (Két mennyiség ismeretéből a harmadik mennyiség kiszámításához.)

Hibák a fogalom kialakításakor:

- ha a tényanyag bemutatásakor, pl. a kísérlet bemutatása után az elemzés felszínes;
- ha a lényeges jegyek kiemelése elmarad;
- ha így az általánosítás nem előkészített.

B) A fizikai fogalmak és törvények kapcsolata

A fizikai fogalmak mérhető mennyiségek. Definíciójuk – eltérően más fogalmak logikai definíciójától – mindig mérési utasítás, amely matematikai formában fejezhető ki, pl.:

$$\sigma = \frac{m}{V}, \quad v = \frac{s}{t}, \quad p = \frac{F}{A}.$$

Ebből azonnal következik egyrészt, hogy a fizikai fogalmak definíciója nem adja meg a fogalmak filozófiai meghatározását, másrészt, hogy a fizika fogalmai rendkívül egzaktak.

Ez a körülmény egyrészt könnyíti, másrészt viszont nehezíti a fogalmak definiálását és megtanulását. Könnyíti annyiban, hogy e pontos fogalmakkal biztonságosabban lehet operálni, s ha valaki jól ismeri e fogalmakat, a félreérthetőség lehetősége minimális, viszont – főként kezdőknek – a fizika fogalmainak pontos definiálása komoly nehézségeket okoz. A definiálás

műveletében igen nagy segítséget jelent, ha a tanulók képesek elemezni a matematikai szimbólumok fizikai tartalmát, mert így módon a fogalom szavakkal történő definiálása tulajdonképpen csak abból áll, hogy a matematika szimbólumokkal jelzett lényeges jegyeket értelmes mondattá kapcsolják össze.

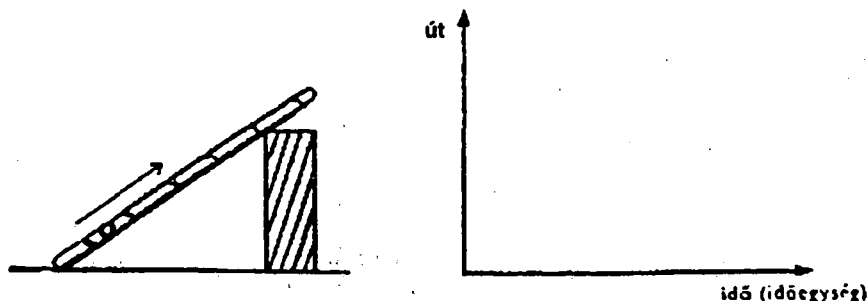
A fizikai fogalmakhoz szorosan kapcsolódnak a fizikai törvények.

A fizikai törvények a fizikai fogalmak közötti, kvantitatív módon is kifejezhető összefüggések.

A kapcsolat a törvény és a fogalom között igen szoros. A fizikai törvény és fogalom gyakran összefonódva jelentkezik a fizikában. Ezért fontos, hogy éles különbséget tudjunk tenni közöttük. **A fizikai törvényt – a megmaradási elveket kivéve – mindig arányosság alakjában fejezzük ki, míg az új fogalmak definícióját a törvény matematikai alakjában fellelhető arányossági tényezőre kapott egyenlet szolgáltatja.**

Vizsgáljuk meg ezt a kapcsolatot az egyenes vonalú egyenletes mozgás törvénye és a sebesség fogalma példáján.

A Mikola-féle csővel végzett mérések alapján induktív úton ténymegállapítás, táblázatba foglalás, majd jelleggörbén való rögzítés után a következő általánosítás tehető. A buborék mozgása olyan, hogy az általa megtett út egyenesen arányos az út megtetéséhez szükséges idővel (ld. az egyenes vonalú egyenletes mozgás út-idő törvénye ábrát).



Matematikai formában: $s = v \cdot t$, ahol v , mint ez különböző hajlásszög mellett végzett kísérletekből megállapítható, a mozgásra jellemző arányossági tényező, egy új fizikai fogalom. Definícióját megkapjuk, ha az egyenes vonalú egyenletes mozgás matematikai alakjában megfogalmazott út-idő törvényéből az arányossági tényezőt kifejezzük:

$$v = \frac{s}{t},$$

vagy szavakkal kifejezve: az út és az idő hányadosával meghatározott fizikai mennyiség.

A fizikai fogalom definíciójából azonnal következik, hogy egy fogalom körét alkotó **fizikai mennyiségek mindig mértékszámából és mértékegységből állnak** (pl. 3 cm/s, 15 J/s, 0,5 N/m²), de a mértékegységesség jele itt már csak formailag jelent osztást, tartalmában a kérdéses fogalmat (pl. a jelen esetben a sebességet, a teljesítményt, a nyomást) jelöli.

A sebesség fogalmához teljesen hasonló módon alakítjuk ki pl. az ellenállás fogalmát. A kísérlet mérési adataiból megállapíthatjuk az adott ellenálláson mért feszültség és áramerősség egyenes arányosságát, megfogalmazzuk Ohm törvényét:

$$U = R \cdot I,$$

majd az összetartozó *U/I* azonos hányadosértékekből definiáljuk az ellenállás fizikai fogalmát. [A feldolgozás dr. Kövesdi Pál: A fizika szakos tanárképzésben alkalmazott formák vizsgálata a gondolkodásra nevelés szempontjából című cikke alapján.]

A bemutatott példák azt is megvilágítják, hogy a fizikai fogalmak kialakítása komoly gondolkodási folyamat eredménye. A gondolkodási folyamatnak a fizikai jelenség megfigyelésével, az észleléssel, a tényanyaggal együtt kell folynia. A gondolkodási folyamatban jelentős szerepet kap a megfigyelt kísérleti berendezés, a kísérlet elemeire való bontása, a benne fellelhető ok- és okozati összefüggések keresése, az elemzés (analízis), az elemeket ismét **egységbe fűző szintézis, az összehasonlító munka, végül az általánosítás**, ezzel együtt a törvény megfogalmazása.

Az alapfokú fizikatanításban a fogalmakhoz, a törvényekhez induktív úton jutunk el. Az adatgyűjtést elősegíti az előzetesen adott megfigyelési feladat, otthoni vagy iskolai tanulói kísérlet, tanári bemutató kísérlet. Ezek felhasználásával jutunk el a törvényhez, illetőleg a fizikai fogalomhoz.

Jellemzi az alapfokú fizika fogalomkialakítását, hogy az arányossági viszonyok felismerésének, az arányosság alapján való világos következtetésnek döntő szerepet szán. Formulát, képletet csak a tantervben előírt fizikai fogalmak kiszámítására használ.

További jellemzője, hogy az egyes fizikai fogalmakat nem teljes mélységében alakítja ki. Megelégszik a tudományosság olyan szintű megközelítésével, melyet a tanulók szellemi fejlettsége és matematikai ismeretei megengednek. Így pl. a sebességnél a hangsúlyt nem a szóban kifejezett definícióra, hanem annak helyes értelmezésére, „kiszámítására” helyezi.

Jellemzi az alapfokú fizika fogalomkialakítását az is, hogy a **nehezebb fogalom nem egyszerre alakul ki, hanem fokozatosan fejlődik**. A fogalom kezdeti tartalma szűkebb, majd egyre bővebbé, mélyebbé válik. Pl. a tömeg fogalma először csak mint anyagmennyiség jelentkezik. Később bővül a tömeg és a súly közötti összefüggéssel, ezek szétválasztásával, a testek tehetetlenségével, majd a hővel, a kalometrikus számításokkal.

A fogalmak „fejlődésével” kapcsolatban azonban igen lényeges kíváncsi, hogy **tartalmának mindig tudományosan helyesnek kell lennie. Úgy kell tanítani, hogy a tanulók mindig hozzátanulhassanak, ne kelljen a már tanultakat „elfelejteni” vagy másképpen újratanítani.**

A FIZIKAI ISMERETEK MEGSZILÁRDÍTÁSA

A fizikatanításban-tanulásban is, mint ismeretszerzési folyamatban, nem elegendő az új ismeretek átadása-átvétele, szükséges azok maradandóságának biztosítása: **megszilárdítása, rögzítése, megerősítése, ismétlése**. A felsorolás is elárulja, hogy kiterjedt pszichológiai, didaktikai folyamatról van szó. Akárcsak az ismeretszerzés – a tényanyag befogadása, az elemzés, az absztrakció, az általánosítás –, az ismeretek megszilárdítása is az egymásba folyó folyamatok, tevékenységek rendszere. E rendszerben több folyamattal találkozunk.

1. Az ismeretek megszilárdításában az első láncszem az elsődleges rögzítés.

a) Ismereteink összefüggnek, rendszerbe tartoznak. Az elsődleges rögzítés megindul azal a folyamattal, amikor a már meglevő régi ismeretekből indulunk ki. Az új ismeret így logikailag, gondolatilag kapcsolódik a régi ismeretekhez, amely nemcsak a tanulást könnyíti meg, hanem a megőrzést is elősegíti. Pl. a gőzfűtésnél abból a tanulói ismeretből indulunk ki, hogy a lábasban a forrásban levő vízből a fedőre lecsapódó gőz felmelegíti a fedőt. Vagy az emberi szemnél a kiindulási alapunk a fényképezőgépben keletkezett kép tulajdonságainak felidézése. Ez olyan asszociációs alap, melyhez eredményesen kapcsolódhat az órán kialakítandó ismeretanyag.

b) A tanítási órán az ismeretek megszilárdításában fontos a **részösszefoglalással való rögzítés, a szakaszos rögzítés**. Az alapfokú fizikatanításban a tanulók életkori sajátosságaira tekintettel a tényanyagot kisebb összetartozó egységekre, szakaszokra bontjuk, s ezeket részösszefoglalásokkal zárjuk. A részösszefoglalásokban elsősorban azokat a lényeges elemeket emeljük ki, melyek az általánosításhoz szükségesek.

Pl. az emberi szem tanításánál a szem szerkezetének bemutatása, a képalkotás optikai padon való vizsgálata után szükséges az átadott ismeretek rögzítése részösszefoglalással. Annak megerősítése:

- Mi alkotja a szemben a lencserendszert?
- Hol vannak a tárgyak a szem lencserendszeréhez viszonyítva?
- Egészséges szemben hol keletkezik a kép?
- Milyen tulajdonságú a szemben keletkező kép?
- Hogyan biztosítja a szem az éleslátást?
- Hogyan alkalmazkodik a szem közeli, ill. a távoli tárgyak nézéséhez?

Ezt követően a távollátó, majd a rövidlátó szemhibákat s ezek javítását dolgozzuk fel optikai padon is szemléltetve. Célszerű ezt a részt is részösszefoglalással megerősíteni.

Végül a dioptria, dioptriaszám fogalmát vezetjük be, melyet gyakorlófeladattal, mint részösszefoglalással zárunk.

c) Elsődleges rögzítésnek tekinthető az óra végi összefoglalás, ismétlés, rendszerezés is, mellyel a rögzítésen túl azt is eldönthetjük, hogy milyen szinten sajátították el a tanulók az ismeretanyagot.

Összefoglalva: Az alapfokú fizikatanítás anyagát – mint mindenkire kötelező jellegű iskolatípus anyagát – akkor állítjuk össze jól, ha a tanulók nagy többsége az iskolai munka során nemcsak megérti, hanem a gyakorlati lehetőségekkel teljesíti is a tantervi követelmények jelentős részét.

2. A megszilárdítás második fokozata az otthoni felkészülés, az otthoni tanulás.

A közepes vagy a gyengébb képességű, továbbá a nagyobb igényű, pl. a tanulmányi versenyekre készülőkhöz számára szükséges az otthoni tanulás, az otthoni erősítés is.

3. A megszilárdítás harmadik fokozata a folyamatos rögzítés, a permanens ismétlés.

A permanens ismétlés lényegében a törzsanyag felszínén tartását jelenti. A fizika tanításában a folyamatos ismétlésnek több változatával találkozunk.

a) A permanens ismétlési anyag szorítkozhat kizárólagosan a feldolgozás alatt álló témaköri anyagra.

Pl. a nyomóerő és a nyomás témakörön belül állandó ismétlési anyag:

- A nyomóerő és a nyomás fogalmának szétválasztása.
- A nyomás jele, kiszámításának módja, mértékegysége.
- A nyomás növelésének, csökkentésének módja.
- A nyomóerő, a nyomott felület kiszámítása.
- A folyadékok és a levegő súlyából származó nyomás.
- A nyomáskülönbség magyarázata, alkalmazása.
- A felhajtóerővel kapcsolatos ismeretek.

b) A folyamatos ismétlési anyag kiterjedhet több tematikus egység anyagára is.

Pl. a munka és a teljesítmény, az egyszerű gépek, az energia, az energia átalakulása témakörben állandóan felszínén kell lennie:

- az erővel kapcsolatos ismereteknek;
- a munka, a teljesítmény, az energia fogalmának;
- a munka és a teljesítmény kiszámításának;
- a munka, a teljesítmény, az energia mértékegységeinek, átszámítási módjuknak;

- az egyszerű gépek felismerésének, az egyensúlyi feltételeknek;
- az energiamegmaradás törvényének.
- c) A folyamatos ismételtnak olyan változata is van, mely az új ismerethez, fogalomhoz szükséges régi ismereteket, fogalmakat rendszeresen ismételteti a tanulókkal.
- 4. A rögzítés befejező fázisaként szerepel a **témakörvégi, továbbá az évvégi ismételtné.** Ezekben az ismétlési formákban elsősorban a rendszerezés és a magasabb szintre emelés kap hangsúlyt. Ezzel részletesen az óratípusoknál találkozunk. Végezetül tekintsük át azokat a segédeszközöket, melyeket a rögzítésben felhasználunk, illetve felhasználhatunk.
 - Fontos tényező az ismeretek megerősítésében a táblai vázlat, mely különösen akkor, ha a tanár és a tanulók közös munkájával készül, jelentős megerősítő tényező.
 - Értékes eszköz lehet az ismétlésben a tanulóknak a munkafüzet is, mely tömörségével, a logikai összefüggések feltárásával hatékonyan támogatja az ismeretek megerősítését.
 - A megszilárdításban kiemelt szerepet kaphat a fizikakönyv táblázataival, adatgyűjteményeivel, grafikonjaival, ábráival, az egyes tanítási egységekhez, illetve témakörökhöz kapcsolódó kérdéseivel.
 - Kiemelt szerepet kapnak a gyakorló-, az alkalmazásra szánt feladatok, illetve a gyakorlóórák, a gyakorlóóra-típusok. A gyakorlóanyag felhasználásának hatásfokát növeli annak programozott feldolgozása, továbbá az ilyen irányú feladatlapok.

AZ ALKALMAZÁS SZEREPE AZ ISMERETSZERZÉSBEN

Megállapítottuk, hogy a fizikatanításban-tanulásban különösen igaz az a megállapítás, hogy a gyakorlatból indulunk ki, majd a gyakorlathoz, a gyakorlati alkalmazáshoz térünk vissza. **Az ismeretszerzés és az alkalmazás tehát egységet jelent!** Közismert az a megfogalmazás is, hogy csak az az igazi tudás, amit alkalmazni, felhasználni is tudunk.

Az ismeretszerzés tehát nem zárul le azzal, hogy a törvényeket, a szabályokat, a fogalmakat megismerjük, megerősítjük, szükséges a szerzett ismeretek alkalmazásának keresése, bemutatása is.

Az ismeretek alkalmazásának vizsgálata a tanítási órán nem öncélú, nem fölösleges időtöltés, mert ezzel az ismeretek *magasabb szintre emelkednek, fejlődnek, elmélyülnek.* A fejlődést nemcsak az jelenti, hogy ezzel megerősítjük a szerzett ismereteket, ellenőrizzük az átadás hatásfokát, hanem azt is, hogy az önálló alkalmazás keresése magasabb rendű aktivitásra serkenti a tanulókat.

- Az alkalmazás tehát a fizikatanításban az oktatási folyamat elengedhetetlen része, mert
- ezen keresztül rögzítjük, erősítjük az átadott, átvett ismereteket;
 - az oktató ezen keresztül győződik meg a megértés szintjéről, arról, hogy ismereteiket képesek-e alkalmazni a tanulók;
 - az élethez, a technikához viszi közelebb a tanulókat;
 - csak így tudjuk teljesíteni azt a tantervi célkitűzést, hogy jártassági szintre emeljük a tanulókat a fizikai mennyiségek mérésében, a mérőeszközök használatában, a táblázatok, a grafikonok értelmezésében, az eszközök összeállításában, felhasználásában. Az ismereteket a felismerés, ráismerés szintjéről az egyszerű, egyeseknél pedig az alkotó alkalmazás szintjére emeljük.
 - Az alapfokú fizikatanításban a következő alkalmazási területekkel találkozunk:
 - a) A hagyományos óravezetésben az alkalmazásokkal általában az ismeretadás befejező fázisában találkozunk. Gyakori az olyan óravezetés, melyben a fogalom kialakítása és megerősítése után annak gyakorlati alkalmazását vizsgáljuk. Ilyen egységek pl. a lecsapódás, a közlekedőedények, a fogyasztók soros kapcsolása.

b) Máskor viszont, ha az új anyag feldolgozása időigényes, és az alkalmazási területek széles körűek, akkor külön órában foglalkozunk az ismeretek alkalmazásával.

c) Sokszor a feladatmegoldás, a „gondolkodtató” kérdések megválaszolása, grafikonok készítése, otthoni megfigyelések, otthoni kísérletek jelentik az alkalmazást.

A feldolgozás történhet: egyénileg vagy kollektív módon az egész osztály vagy csoport együttes munkájával, az iskolában vagy iskolán kívül, a fizikában vagy más tárgy, pl. a technika keretében.

Az alkalmazásban általában a dedukciót használjuk.

Deduktív következtetési eljárást végeztetünk a tanulókkal, ha a megismert fizikai fogalom, törvény, szabály gyakorlati alkalmazásának felismerését vagy a fizikai feladatok megoldását kívánjuk. Ezekben az esetekben az általános ismeretből az egyes, konkrét esetekhez kell eljutni. Pl. az elektromos áram hőhatásának ismeretében eljutunk az olvadó biztosító, az izzólámpa, az elektromos melegítőpárna szerkezetének és működési elvének ismeretéhez.

Befejezésül ismételten megerősítjük az ismeretszerzés útjával kapcsolatban a bevezetőben már mondottakat. Az ismeretszerzés útjára adott modellt, az oktatási folyamat bemutatott mozzanatait nem sablonosan, hanem dialektikus egységben kell kezelnünk. A megismerés sokszínű folyamatát, sokféle variációját elsősorban a megismerendő anyag logikája határozza meg. Közöttük „fázisváltás, fáziseltolódás”, összevonás, egybeolvadás lehetséges. Ezért a vázolt, elsősorban ismeretelméleti és pszichológiai folyamatsor mellett van olyan koncepció is, mely a megismerés folyamatát két fázisra, az ismeretszerzés és az alkalmazás komplex fázisára bontja úgy, hogy ezek dialektikus egységét és ciklikus változását hangsúlyozza (Nagy Sándor).

Ez utóbbi koncepcióváltás a megismerési, az oktatási folyamat lényegét nem érinti. Mégis az összevonás kedvezőnek mondható, mert megszabadítja a tanítást az esetleges merev sablonoktól, szabadabb utat enged a tananyag logikájának, a tanár és a tanulók személyiségének, az óra rugalmasabb, változatosabb, színesebb vezetésének.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Veidner János: A fizika tanítása-tanulása, Universitas, Egyetemek, Tanárképző és Tanítóképző Főiskolák számára. Szeged, 2001. Veidner Bt. Engi Nyomda. 406 p. 117-126. p.

A kötet a szerzőtől megrendelhető: 6722 Szeged, Boldogasszony sgt. 17. Ár: 1700 Ft.

FEJES ISTVÁN

történelem szaktanár

Mikes Kelemen Gimnázium és Szakközépiskola

Battonya

Újszerű történelemtanítási módszer egy kisvárosi középiskolában

Napjaink egyik vitatott területe a közoktatás. Ebben a kérdésben mindenki szakértőnek érzi magát. A rendszerváltozás a közoktatást bizonyos mértékig „szabad prédává” tette, hiszen a korábbi állami és egyházi iskolák mellett különféle magán, alapítványi stb. intézmények is